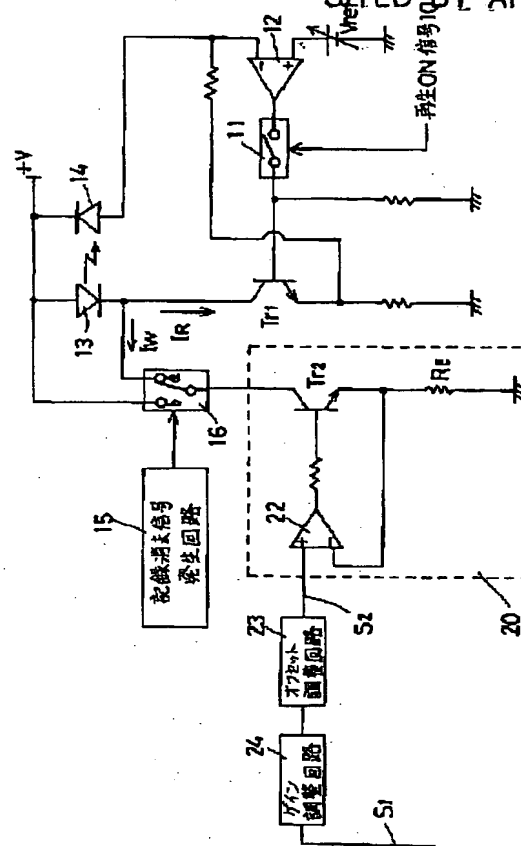


CITED BY APPLICANT

TITLE : SEMICONDUCTOR LASER DRIVER



**ABSTRACT :** PURPOSE: To obtain a semiconductor laser driver which can control at high speed and with high precision the amount of outgoing laser beam to an optimum value according to the irradiation position of a magneto-optical disk.

**CONSTITUTION:** A position detecting signal  $S_1$  for detecting the position of an optical pickup including a semiconductor laser element 13 in the radial direction of a magneto-optical disk is passed to a gain adjusting circuit 24 and an offset adjusting circuit 23. The output voltage signal  $S_2$  from the circuit 23, having experienced a gain adjustment and a direct current component adjustment, is given to the non-inverting input of an operational amplifier 22. Whereupon, a transistor  $Tr_2$  turns on, and an erasure current  $I_W$  is supplied to the semiconductor element 13. At this point, the erasure current  $I_W$  is supplied to the inverting input of the operational amplifier as the voltage drop in a resistor  $RE$  connected to the transistor  $Tr_2$ , producing a negative feedback. By this, the current value of a constant current circuit 20 made up of the operational amplifier 22, transistor  $Tr_2$  and resistor  $RE$ , or eventually the driving current of the semiconductor laser element 13 is controlled by the voltage signal  $S_2$ .

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-120599

(43) 公開日 平成6年(1994)4月28日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 S 3/096				
G 0 5 D 25/02		7314-3H		
G 1 1 B 7/125		7247-5D		

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21) 出願番号 特願平4-267646

(22) 出願日 平成4年(1992)10月6日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 沼田 富行

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 山口 毅

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

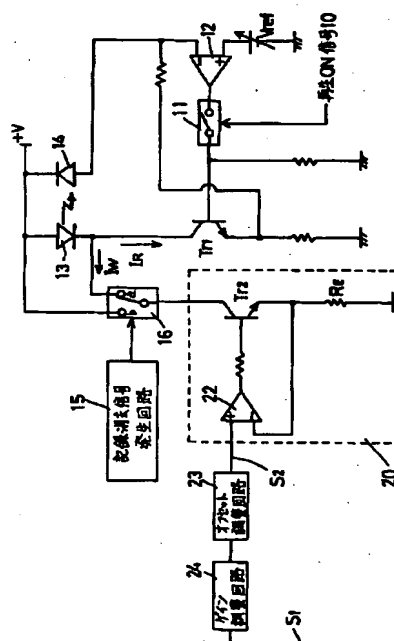
(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

(54) 【発明の名称】 半導体レーザ駆動装置

(57) 【要約】

【目的】 レーザ光の出射光量を光磁気ディスクの照射位置に応じて最適な値に高速、かつ高精度に制御できる半導体レーザ駆動装置を実現する。

【構成】 半導体レーザ素子13を備えた光ピックアップの光磁気ディスクの半径方向における位置を検出する位置検出信号S<sub>1</sub>を、ゲイン調整回路24およびオフセット調整回路23に与え、ゲイン調整および直流成分の調整が行われた電圧信号S<sub>2</sub>をオペアンプ22の非反転入力に与える。すると、トランジスタT<sub>1</sub>が導通し、半導体レーザ素子13に記録消去駆動電流I<sub>1</sub>が供給される。この際、記録消去駆動電流I<sub>1</sub>は、トランジスタT<sub>1</sub>に接続された抵抗R<sub>1</sub>での電圧降下としてオペアンプ22の反転入力に与えられ、負帰還がかけられる。これにより、オペアンプ22、トランジスタT<sub>1</sub>および抵抗R<sub>1</sub>で構成される定電流回路20の電流値、すなわち最終的に半導体レーザ素子13の駆動電流が電圧信号S<sub>2</sub>によって制御される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体上の照射位置に応じて光ピックアップに装備された半導体レーザ素子の駆動電流の値を制御することにより該半導体レーザ素子の出射光量を調整する半導体レーザ駆動装置において、  
該半導体レーザ素子に駆動電流を供給する電流発生回路と、

該光ピックアップの位置を検知する位置検出センサと、  
該位置検出センサから出力される位置検出信号のゲインおよび直流成分を調整する信号処理回路と、  
該信号処理回路の出力信号を受け、照射位置によって異なる最適な記録・消去用のレーザ出射光量が得られるように該電流発生回路から該半導体レーザ素子に供給される電流値を制御する電流値制御回路とを備えた半導体レーザ駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば記録媒体として光磁気ディスクを用い、該光磁気ディスクに対する情報の記録、消去又は再生が可能になった光磁気ディスク装置に装備される半導体レーザ駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 この種の光磁気ディスク装置において、光磁気ディスクに対する情報の記録／消去は、光磁気ディスクの垂直磁化された磁性膜に高出力のレーザ光を照射し、レーザ光照射された際に発生する熱で磁性膜の磁化方向を外部磁界の方向に磁化反転させて行われる。また、光磁気ディスクに記録された情報の再生は、低出力のレーザ光を磁性膜に照射し、その反射光から磁性膜の磁化の状態を検出することにより行われる。

【0003】 従って、このような光磁気ディスク装置では、記録、消去、再生のそれぞれのモードに応じて、所定光量のレーザ光を磁性膜に照射するために半導体レーザ駆動装置が備えられている。このような半導体レーザ駆動装置では、一定の角速度で回転される光磁気ディスク上でレーザ光の照射位置が、光磁気ディスクの半径方向外周側になるほど、レーザ光の出射光量を増大させるようになっている。その理由は、光磁気ディスクが角速度一定で回転駆動された場合に、レーザ光の照射位置が光磁気ディスクの半径方向外周側になるほど、レーザ光と光磁気ディスクとの相対線速度が速くなるために、常に一定のエネルギーでレーザ光を照射するためには、レーザ光の照射位置が光磁気ディスクの半径方向外周側に移動するにつれてレーザ光の光量を増大させる必要があるからである。

【0004】 図5はこのような半導体レーザ駆動装置の一従来例を示し、この半導体レーザ駆動装置は、例えば特開昭62-257640号公報に開示されている。以下にこの半導体レーザ駆動装置の構成を動作と共に説明する。

【0005】 まず、再生時における動作について説明す

る。この場合には、再生ON信号100がスイッチ回路110に与えられ、スイッチ回路110がONする。そうすると、オペアンプ120の非反転入力を経して電圧 $V_{ref}$ がトランジスタ $T_{11}$ へ印加され、これによりトランジスタ $T_{11}$ が導通する。トランジスタ $T_{11}$ が導通すると、半導体レーザ素子130に再生駆動電流 $I_1$ が供給され、半導体レーザ素子130からレーザ光が出射される。

【0006】 半導体レーザ素子130から出射されたレーザ光は、出射光量をモニタするための光量検出素子140で受光される。光量検出素子140は、受光光量を光電変換し、検出電流をオペアンプ120の反転入力に与える。この検出電流はトランジスタ $T_{11}$ にフィードバック信号として与えられる。トランジスタ $T_{11}$ は、このフィードバック信号により、再生駆動電流 $I_1$ を調整する。従って、このような回路構成により、半導体レーザ素子130の出射光量が一定に制御される。

【0007】 次に、記録／消去動作について説明する。この場合は、まず再生駆動電流 $I_1$ が、サンプルホールド回路（図示せず）によって記録・消去動作直前の値に固定される。続いて、記録消去信号発生回路150から記録消去信号（記録・消去用の信号）が出力され、これに応じてスイッチ回路160がON/OFFする。すなわち、スイッチ回路160の接点位置a、bが切換えられるようになっている。

【0008】 記録時において、スイッチ回路160が図示するa接点位置に切り換えられると、記録消去駆動電流 $I_2$ が流れ、該記録消去駆動電流 $I_2$ が再生駆動電流 $I_1$ に重畳されて半導体レーザ素子130に与えられる。従って、光磁気ディスクに対する情報の記録時には、記録信号に応じて半導体レーザ素子130から出射されるレーザ光が変調されることになる。一方、情報の消去時には、スイッチ回路160が常にa接点側に固定され、一定レベルの記録消去駆動電流 $I_2$ が流れ続けることになる。前記記録消去駆動電流 $I_2$ は、選択回路170によって選択された制限抵抗180の抵抗値に応じた電流値に制御される。この制御は、CPU190により行われる。すなわち、選択回路170は、例えば4個の入切スイッチを有しており、各入切スイッチには制限抵抗180の抵抗 $R_1 \sim R_4$ がそれぞれ直列接続されている。従って、CPU190からの制御信号により、各入切スイッチをON/OFFすると、ONされた入切スイッチに接続された抵抗が選択され、つまり抵抗の組合せが選択され、これで記録消去駆動電流 $I_2$ の電流値が制御される。

【0009】 また、この制御信号は、半導体レーザ素子130がレーザ光を照射し、情報の記録／消去を行う光磁気ディスク上の半径方向位置に応じて選択回路170に与えられる。すなわち、上記のように照射位置が光磁気ディスクの外周側に向かう程、相対線速度が速くなり、大きな記録消去駆動電流 $I_2$ を流す必要があるため、CPU190がこれに応じて選択回路170に所望の制御信号を与

3

え、記録消去駆動信号1<sub>v</sub>を段階的に大きくする構成になっている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、最近では、光磁気ディスクに対して情報の高密度化或は記録動作等の高速化が要求される傾向にあり、このような要求に応えるには信号品質の向上を図る必要がある。そして、そのためには、光磁気ディスクに対して情報の記録/消去を行うレーザ光のパワー制御（光量制御）をより一層精細に行う必要がある。

【0011】図5に示す従来例において、このような要求に応えるためには、制限抵抗180に設けられた抵抗R<sub>1</sub>～R<sub>4</sub>の個数を増加し、照射位置に応じて抵抗の選択動作（切換動作）をより精細に行えばよい。

【0012】しかしながら、そのような構成にすると、選択回路170による制限抵抗180の選択動作の頻度が増えるため、高速制御が行えなくなる難点がある。また、制限抵抗180を形成する抵抗の精度が要求されたため、レーザ光パワーを段階的に精度よく切換えて行くには、自ずから限界がある。

【0013】このような理由により、図5に示す従来例では、光磁気ディスクの最近の要請に答えられなかったのが実状である。このような問題は、光磁気ディスクを記録媒体とする光磁気ディスク装置の半導体レーザ駆動装置に限らず、その他の書き換え可能型の光ディスク装置や追記型の光ディスク装置の半導体レーザ駆動装置についても同様に生じる。

【0014】本発明はこのような従来技術の問題点を解決するものであり、ディスクに対する照射位置に応じてレーザ光の光量を高速、かつ精度よく最適値に制御でき、この種の技術分野における最近の要請に答えることができる半導体レーザ駆動装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体レーザ駆動装置は、記録媒体上の照射位置に応じて光ピックアップに装備された半導体レーザ素子の駆動電流の値を制御することにより該半導体レーザ素子の出射光量を調整する半導体レーザ駆動装置において、該半導体レーザ素子に駆動電流を供給する電流発生回路と、該光ピックアップの位置を検知する位置検出センサと、該位置検出センサから出力される位置検出信号のゲインおよび直流成分を調整する信号処理回路と、該信号処理回路の出力信号を受け、照射位置によって異なる最適な記録・消去用のレーザ出射光量が得られるように該電流発生回路から該半導体レーザ素子に供給される電流値を制御する電流値制御回路とを備えており、そのことにより、上記目的が達成される。

【0016】

【作用】上記の構成によれば、光ピックアップに装備さ

4

れた半導体レーザ素子からディスクに照射されるレーザ光の照射位置が位置検出センサの位置検出信号により検出される。そして、この位置検出信号は、信号処理回路により、ゲインが調整され、かつ直流成分が調整される。信号処理回路により信号処理された信号は電流値制御回路に与えられる。電流値制御回路は、入力信号に基づきレーザ光の照射位置によって異なる最適な記録・消去用のレーザ光出射光量が得られるように、電流発生回路から半導体レーザ素子に与えられる駆動電流の値を制御する。

10

【0017】従って、この構成によれば、それ自体高速処理が可能な信号処理を行うだけで、半導体レーザ素子のレーザ光の照射位置に応じた出射光量の制御を直接行うことができる。それ故、スイッチ回路の切換制御といったような時間を要し、かつ精度が損なわれるおそれがある動作が不要になるので、レーザ光出射光量の制御を高速、かつ高精度に行える。

【0018】

【実施例】本発明の実施例について以下に説明する。

20

【0019】図2は、本発明が適用される光磁気ディスク装置の光ピックアップを示す。光ピックアップ30は正面視略V字状をなす可動体32上に固定配置されている。可動体32は矢印Tで示すトラッキング方向（光磁気ディスクの半径方向）に往復移動可能になっている。可動体32の移動は、該可動体32を移動方向に挿通する互いに平行な2本の支持シャフト31、31によって案内される。

30

【0020】可動体32の一側面側には、移動方向に長い矩形状をなす両面反射板33が取り付けられている。両面反射板33は、移動方向に対して僅かに傾斜している。すなわち、図示するように、その先端側を後端側よりも少し上にした傾斜姿勢で可動体32に取り付けられている。

【0021】この種の光ピックアップ30には、その位置又は移動速度を検出するための検出手段が設けられ、図示例では、この検出手段として一對の反射型のフォトインタラプタ34、34を有する。フォトインタラプタ34、34は前記両面反射板33を挟んで上下に対向配置され、図示しない固定フレームに取り付けられている。

40

【0022】このような構成において、光ピックアップ30が可動体32と共に光磁気ディスクの半径方向に移動すると、両面反射板33と上下のフォトインタラプタ34、34とのギャップが変化し、両面反射板33によって反射され、フォトインタラプタ34、34によって受光される検出光量が変化する。フォトインタラプタ34、34には、両フォトインタラプタ34、34の差動出力を増幅して検出する差動増幅器（図示せず）が接続されており、該差動増幅器の検出信号により光ピックアップ30のトラッキング位置が検出される。

50

5

【0023】図3は差動増幅器の検出信号を示す。図3からわかるように、この検出信号（以下位置検出信号 $S_1$ 〔V〕という）は、光ピックアップ30が光磁気ディスクの半径方向内周側から外周側へ移動するにつれて、リニアに増加している。

【0024】なお、図2において、光ピックアップ30の内部には、本発明の半導体レーザ駆動装置が搭載されている。

【0025】次に、図1に従い本発明の半導体レーザ駆動装置を説明する。図1と図5を対比してみれば明かなように、本発明の半導体レーザ駆動装置では、CPU190、選択回路170およびこれらによって抵抗の組合せが選択される制限抵抗180は設けられておらず、これらの代わりに、ゲイン調整回路24およびオフセット調整回路23を有する信号処理回路と、オペアンプ22、トランジスタ $T_{11}$ および抵抗 $R_1$ で構成される定電流回路20を備え、位置検出信号 $S_1$ を信号処理した電圧信号 $S_2$ で定電流回路20の電流値を制御し、これにより半導体レーザ素子13の出射光量が光磁気ディスクに対する照射位置に応じて最適な値となるようにしている。以下にその構成を動作と共に説明する。

【0026】まず、再生時における動作について説明する。この場合には、再生ON信号10がスイッチ回路11に与えられ、スイッチ回路11がONする。そうすると、オペアンプ12の非反転入力を経して電圧 $V_{ref}$ がトランジスタ $T_{11}$ へ印加され、これによりトランジスタ $T_{11}$ が導通する。トランジスタ $T_{11}$ が導通すると、半導体レーザ素子13に電源+Vから再生駆動電流 $I_r$ が供給され、半導体レーザ素子13からレーザ光が出射される。

【0027】半導体レーザ素子13から出射されたレーザ光は、出射光量をモニタするための光量検出素子14で受光される。光量検出素子14は、受光光量を光電変換し、検出電流をオペアンプ12の反転入力に与える。この検出電流はトランジスタ $T_{11}$ にフィードバック信号として与えられる。トランジスタ $T_{11}$ は、このフィードバック信号により、再生駆動電流 $I_r$ を調整する。従って、このような回路構成により、半導体レーザ素子13の出射光量が一定に制御される。

【0028】次に、記録／消去動作について説明する。この場合には、まず再生駆動電流 $I_r$ が、サンプルホールド回路（図示せず）によって記録・消去動作直前の値に固定される。次いで、記録消去信号発生回路15から記録・消去のための記録消去信号が出力され、これに応じてスイッチ回路16のスイッチ接続状態が切換えられる。記録時において、スイッチ回路16が図示するa接点位置に切り換えられると、後述するようにして記録消去駆動電流 $I_w$ が流れ、該記録消去駆動電流 $I_w$ が再生駆動電流 $I_r$ に重畳されて半導体レーザ素子13に与えられる。従って、光磁気ディスクに対する情報の記録時に

6

は、記録信号に応じて半導体レーザ素子13から出射されるレーザ光が変調されることになる。一方、情報の消去時には、スイッチ回路16が常にa接点側に固定され、一定レベルの記録消去駆動電流 $I_w$ が流れ続けることになる。

【0029】スイッチ回路16には前記のトランジスタ $T_{12}$ のコレクタ側が接続されている。トランジスタ $T_{12}$ のエミッタ側は抵抗 $R_2$ に接続され、該トランジスタ $T_{12}$ のベースにはオペアンプ22の出力側が接続されている。以上のトランジスタ $T_{12}$ 、オペアンプ22および抵抗 $R_2$ で定電流回路20が構成される。加えて、オペアンプ22の非反転入力には、オフセット調整回路23が接続され、該オフセット調整回路23にはゲイン調整回路24が接続されている。

【0030】ゲイン調整回路24には、上記の差動増幅器から光ピックアップ30の位置検出信号 $S_1$ が与えられる。ゲイン調整回路24はこの位置検出信号 $S_1$ のゲインを調整してオフセット調整回路23に出力する。オフセット調整回路23は入力信号の直流成分を調整し、調整後の電圧信号 $S_2$ をオペアンプ22の非反転入力に与える。

【0031】オペアンプ22の非反転入力に電圧信号 $S_2$ が与えられると、トランジスタ $T_{12}$ が導通し、半導体レーザ素子13に記録消去駆動電流 $I_w$ が供給される。この際、記録消去駆動電流 $I_w$ は抵抗 $R_2$ での電圧降下としてオペアンプ22の反転入力に与えられ、負帰還がかけられる。即ち、この電圧信号がフィードバック信号として与えられる。それ故、定電流回路20の電流値、すなわち最終的に半導体レーザ素子13の駆動電流が電圧信号 $S_2$ によって制御される。ここで、電圧信号 $S_2$ と記録消去駆動電流 $I_w$ との間には、ほぼ下記①式で示す関係が成立する。

$$【0032】 I_w = S_2 / R_2 \cdots \textcircled{1}$$

ここで、位置検出信号 $S_1$ は上記のように光ピックアップ30の半径方向の位置、すなわち光磁気ディスクに対するレーザ光の照射位置を検出する信号であり、本発明の半導体レーザ駆動装置では、この位置検出信号 $S_1$ に基づき定電流回路20を介して半導体レーザ素子13の出射光量を照射位置に応じて直接制御する構成をとる。

【0033】従って、スイッチ回路の切換え動作によりレーザ光の出射光量を制御する上記従来の半導体レーザ駆動装置とは異なり、レーザ光の出射光量を照射位置に応じた最適な値に高速、かつ精度よく制御できる利点がある。それ故、本発明の半導体レーザ駆動装置によれば、情報の高密度化或は記録動作等の高速化が要求される傾向にある光磁気ディスク等における最近の要求に答えることができる。

【0034】以下に、今少し記録消去用のレーザ光の出射光量（以下記録消去レーザパワー $P_r$ という）と、記録消去駆動電流 $I_w$ との関係について説明する。図4は

7

本発明者等の実験によって得られた相対線速度と最適な記録消去レーザパワー $P_r$ との関係を示している。但し、図4において、横軸下線は相対線速度[m/sec]を、縦軸上線は光磁気ディスクのディスク回転数を1800[rpm]としたときの光磁気ディスクの半径位置を示している。

【0035】図4より、記録消去レーザパワー $P_r$ の最適な値は、半径50mmの位置で7.2[mW]、半径40mmの位置で6.2[mW]、半径30mmの位置で5.2[mW]、半径20mmの位置で4.2[mW]であることがわかる。

【0036】ここで、記録消去レーザパワー $P_r$ 、記録消去駆動電流 $I_r$ および電圧信号 $S_2$ の間には、それぞれ比例関係が成立する。従って、上記のように位置検出信号 $S_1$ からゲイン調整回路23およびオフセット調整回路24を介して電圧信号 $S_2$ を生成すれば、位置検出信号 $S_1$ によって記録消去レーザパワー $P_r$ を直接制御することができる。

【0037】例えば、一例として、記録消去レーザパワー $P_r$ と記録消去用駆動電流 $I_r$ との関係を、 $P_r = 0.2 I_r$ として、抵抗 $R_r$ の抵抗値を100[Ω]とすれば、 $P_r = 0.002 S_2$ となる。従って、図3に示される位置検出信号 $S_1$ のゲインをゲイン調整回路24で0.5倍に、オフセット調整回路23で直流成分を+1.6[V]だけオフセットすると、半径20mmの位置での電圧信号 $S_2$ の値は2.1[V]、半径50mmの位置では3.6[V]となる。

【0038】従って、 $P_r = 0.002 S_2$ の関係より、半径50mm、20mmの位置でそれぞれ最適な記録消去レーザパワー $P_r$ (=7.2[mW]、4.2[mW])を得ることができる。以上の説明より、本発明半導体レーザ駆動装置によれば、光ディスクの照射位置に応じて半導体レーザ素子13の出射光量を直接最適の値に制御できることがわかる。

【0039】

【発明の効果】以上の本発明の半導体レーザ駆動装置によれば、位置検出センサにより検出される光ピックアップの位置検出信号をゲイン調整回路およびオフセット調整回路を有する信号処理回路で信号処理して電流値制御回路に与え、該電流値制御回路により電流発生回路から

8

半導体レーザ素子に与えられる駆動電流を、照射位置によって異なる最適な記録・消去用のレーザ出射光量が得られるように制御する構成をとるので、それ自体高速処理が可能な信号処理を行うだけで、半導体レーザ素子のレーザ光の照射位置に応じた出射光量の制御を直接行うことができる。

【0040】従って、スイッチ回路の切換制御といったような時間を要し、かつ精度が損なわれるおそれがある動作が不要になるので、レーザ光出射光量の制御を高速、かつ高精度に行える。それ故、情報の高密度化或は記録動作等の高速化が要求される傾向にある光磁気ディスク等における最近の要求に答えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体レーザ駆動装置の回路構成を示す回路図。

【図2】光ピックアップおよびその位置を検出するセンサを示す斜視図。

【図3】光ピックアップの位置を検出する位置検出信号と、光磁気ディスク上での半径位置との関係を示すグラフ。

【図4】線速度と記録消去レーザパワーとの関係を示すグラフ。

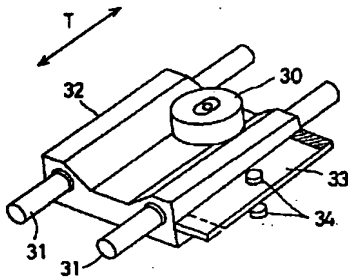
【図5】従来の半導体レーザ駆動装置の回路構成を示す回路図。

【符号の説明】

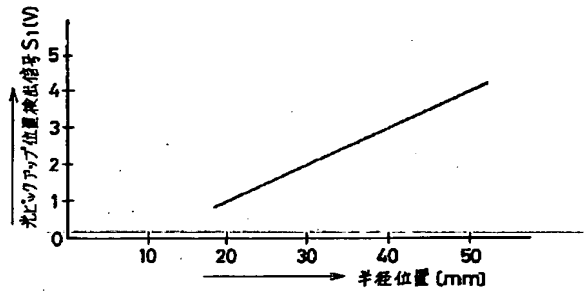
- 11 スイッチ回路
- 12 オペアンプ
- 13 半導体レーザ素子
- 14 光量検出素子
- 15 記録消去信号発生回路
- 16 スイッチ回路
- 20 定電流回路
- 23 オフセット調整回路
- 24 ゲイン調整回路
- $T_{r1}$ 、 $T_{r2}$  トランジスタ
- $R_r$  抵抗
- $S_1$  位置検出信号
- $S_2$  電圧信号
- $P_r$  記録消去レーザパワー
- $I_r$  記録消去駆動電流



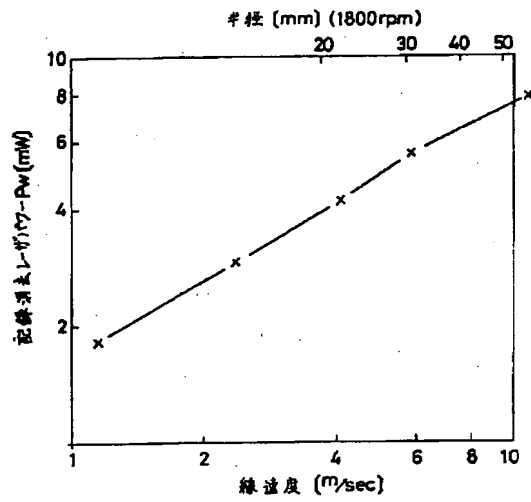
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

